

Задание 1

Найти корни уравнения $f(x) = 0$ с помощью функции `solve`.

Построить график кривой, заданной уравнением. На графике построить сетку и отметить действительные корни уравнения (если они существуют) точками с маркером-кружком красного цвета.

Вариант 1

$$x^5 - x - 2 = 0.$$

Вариант 2

$$x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 7 = 0.$$

Вариант 3

$$x^3 - 2x^2 + x + 5 = 0.$$

Задание 2

Решить систему линейных уравнений

1. при помощи `solve()`;
2. используя матричную запись системы $Ax = b$.

Сравните полученные решения, преобразовав символьные значения в вещественные числа (функцией `eval`) и вычислив модуль разности между решениями. Что можно сказать о различии между решениями?

Вариант 1

$$\begin{aligned} 3x_1 + 5x_2 - x_3 &= 8, \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 &= 3, \\ 4x_1 + 7x_2 + 3x_3 &= 5. \end{aligned}$$

Вариант 2

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + x_3 &= 2, \\ 3x_1 + 1x_2 + 2x_3 &= 7, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 3. \end{aligned}$$

Вариант 3

$$\begin{aligned} 9x_1 - 10x_2 - x_3 &= 4, \\ 3x_1 - 7x_2 + 8x_3 &= -3, \\ 7x_1 + 6x_2 + 5x_3 &= -7. \end{aligned}$$

Задание 3

Вычислить предел

Вариант 1

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 + x - 1}.$$

Вариант 2

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 5x + 4}.$$

Вариант 3

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 14}{5x^4 + x^3 + x^2 + x - 1}.$$

Задание 4

Вычислить первую и вторую производные функции

Вариант 1

$$y = \sqrt{10 - x^2}.$$

Вариант 2

$$y = a\sqrt{x} + x\sqrt{a}.$$

Вариант 3

$$y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^4 + \frac{13}{5}x^5.$$

Задание 5

Вычислить интегралы

Вариант 1

$$\int \frac{x^2}{7 + 3x^3} dx,$$
$$\int_0^{\pi} \sin x dx.$$

Вариант 2

$$\int \cos 3x dx,$$
$$\int_{-a}^a x^2 dx.$$

Вариант 3

$$\int \sin(x^2) x dx,$$

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{1+x^2}.$$

Задание 5

Разложить функцию в ряд Тейлора

Вариант 1

$$y = \sin x$$

в окрестности точки $x = 0$ с точностью до членов 6-го порядка.

Вариант 2

$$y = \cos x$$

в окрестности точки $x = 0$ с точностью до членов 6-го порядка.

Вариант 3

$$y = \sqrt{10 - x^2}$$

в окрестности точки $x = 0$ с точностью до членов 5-го порядка.

Постройте графики исходной функции и ее разложения в ряд Тейлора на интервале $x \in [-1; 1]$. На графике построить сетку. Для преобразования символьного выражения в вещественные числа использовать `eval()`.

Задание 6

Вычислить сумму ряда

Вариант 1

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 12n - 5}.$$

Вариант 2

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}.$$

Вариант 3

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{n^2+1}.$$

Построить график частичных сумм ряда для $n \in [1, 100]$. Для этого удобно воспользоваться функцией `cumsum`.